

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-170501

(43)Date of publication of application : 29.06.1999

(51)Int.Cl.

B41J 2/01
B41J 2/51
B41J 3/54
B41J 25/304

(21)Application number : 09-345446

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 15.12.1997

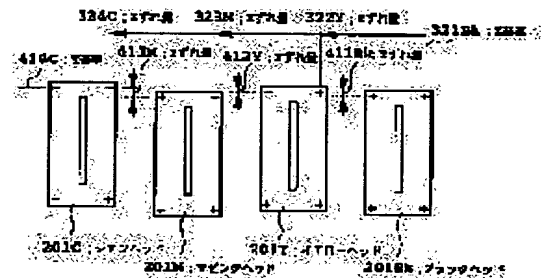
(72)Inventor : HORII HIROYUKI

(54) IMAGE-FORMING APPARATUS AND METHOD FOR ADJUSTING REGISTRATION OF THE SAME AND RECORDING MEDIUM RECORDED WITH REGISTRATION ADJUSTMENT-CONTROLLING PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To lessen as much as possible recordings not to be used and control a path with the use of discharge nozzles of a maximum limit by reading a reference position of each of a plurality of recording heads, obtaining a relative positional relationship of the plurality of recording heads based on a result of the reading and carrying out a registration adjustment.

SOLUTION: A shift amount of each of recording heads 201Y-201C in a Y direction based on a first recording head Bk is detected, and a minimum limit and a maximum limit of the shift amount in the Y direction of each recording head are obtained. Supposing that the cyan recording head 201C shifts most in a minus direction and the magenta recording head 201M shifts most in a plus direction, a shift in the Y direction of each recording head from a reference position of a reference head in the Y direction, i.e., cyan recording head 201C is calculated again. The shift amount as a maximum shift amount to the magenta recording head M from the cyan recording head 201C can be detected accordingly.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-170501

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月29日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 4 1 J 2/01
2/51
3/54
25/304

B 4 1 J 3/04 1 0 1 Z
3/54
3/10 1 0 1 J
25/28 W

審査請求 未請求 請求項の数27 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平9-345446
(22) 出願日 平成9年(1997)12月15日

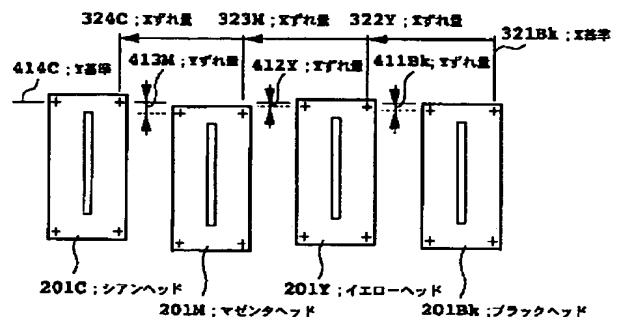
(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(72) 発明者 堀井 博之
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(74) 代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像形成装置およびそのレジストレーション調整方法並びにレジストレーション調整制御プログラムを記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 レジストレーション (レジ) 調整のための使用しない記録素子をできるだけ少なくし、また記録媒体にテストパターンをプリントせずに、レジずれ量を自動検出し、レジ調整を自動化する。

【解決手段】 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを2個以上用いて画像形成を行う画像形成装置において、あらかじめ決められた基準の記録ヘッドに対してその他のヘッドのずれを調整するのではなく、すべての記録ヘッドの装着状態から、相対的にずれ量を算出し、その最大、または最小のずれ位置にある記録ヘッドを基準としてその他の記録ヘッドのずれ量を調整する。これにより、各記録ヘッドに備わっている複数の記録素子のうち共通位置にある記録素子を全て使って印字することができる。また、各記録ヘッド上に基準位置を示す基準マーカを設け、読取センサによりこの基準マーカの位置を読み取る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを複数個用いて画像形成を行う画像形成装置において、前記複数の記録ヘッドのそれぞれの基準位置を読み取る読取手段と、該読取手段の読取り結果に基づいて前記複数の記録ヘッドの相対的な位置関係を求め、この相対的な位置関係によりレジストレーションの調整を行うレジストレーション調整手段とを具備することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記レジストレーションの調整を行う方向は、それぞれの前記記録ヘッドにおいて、前記複数の記録素子を配列した方向に関して行うことを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 主走査方向と副走査方向の2次元走査を行うための主走査手段及び副走査手段を有し、前記レジストレーション調整手段は、前記副走査方向に関して前記レジストレーションの調整を行うことを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記レジストレーション調整手段は、前記読取手段の読取り結果に基づいて前記複数の記録ヘッドの相対位置を求め、前記各記録ヘッドの相対位置により、その相対位置の最大値、および最小値を算出し、該最大値、または最小値のいずれかを基準に各記録ヘッドの相対値を求め、該相対値により各記録ヘッドのレジストレーションの調整を行うことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記レジストレーション調整手段は、前記算出された最大値、および最小値に基づいて、それぞれの記録ヘッドに備わっている複数の記録素子のうちで印字に使用する記録素子を決定することを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記レジストレーション調整手段は、前記算出された最大値、および最小値に基づいて、それぞれの記録ヘッドに備わっている複数の記録素子のうちで印字に使用する記録素子の数を、複数回の走査をもって画像を形成するマルチパス制御を行う際には、このパルス数(n)の倍数に決定することを特徴とする請求項5に記載の画像形成装置。

【請求項7】 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを複数個用いて画像形成を行う画像形成装置において、前記複数の記録ヘッドに取付けられそれぞれの記録ヘッドの基準位置を示す基準マーカと、該基準マーカを読み取る読取手段と、該読取手段の読取り結果に基づいて、前記複数の記録ヘッドのレジストレーションの調整を行うレジストレーション調整手段とを具備することを特徴とする画像形成装置。

【請求項8】 前記基準マーカは、前記記録素子を配列した面上に設けたことを特徴とする請求項7に記載の画

像形成装置。

【請求項9】 前記記録ヘッドを一定方向に搬送させる記録ヘッド搬送手段を有し、該記録ヘッド搬送手段により前記記録ヘッドを搬送させ、前記読取手段によりそれぞれの記録ヘッドに設けられた前記基準マーカを読み取ることを特徴とする請求項7または8に記載の画像形成装置。

【請求項10】 前記読取手段は、ラインセンサであることを特徴とする請求項7ないし9のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項11】 前記読取手段は、エリアセンサであることを特徴とする請求項7ないし9のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項12】 前記読取手段による読み取り解像度は、画像形成を行う解像度よりも高いことを特徴とする請求項10または11に記載の画像形成装置。

【請求項13】 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを複数個用いて画像形成を行う画像形成装置のレジストレーション調整方法において、前記複数の記録ヘッドのそれぞれの基準位置を読み取るステップと、該読取り結果に基づいて前記複数の記録ヘッドの相対的な位置関係を求めるステップと、該相対的な位置関係によりレジストレーションの調整を行うステップとを有することを特徴とするレジストレーション調整方法。

【請求項14】 前記レジストレーションの調整を行なうステップは、前記各記録ヘッドの相対位置により、その相対位置の最大値、および最小値を算出し、該最大値、または最小値のいずれかを基準に各記録ヘッドの相対値を求め、該相対値により各記録ヘッドのレジストレーションの調整を行うことを特徴とする請求項13に記載のレジストレーション調整方法。

【請求項15】 前記レジストレーションの調整を行なうステップは、前記算出された最大値、および最小値に基づいて、それぞれの記録ヘッドに備わっている複数の記録素子のうちで印字に使用する記録素子を決定することを特徴とする請求項14に記載のレジストレーション調整方法。

【請求項16】 前記レジストレーションの調整を行なうステップは、前記算出された最大値、および最小値に基づいて、それぞれの記録ヘッドに備わっている複数の記録素子のうちで印字に使用する記録素子の数を、複数回の走査をもって画像を形成するマルチパス制御を行う際には、このパルス数(n)の倍数に決定することを特徴とする請求項15に記載のレジストレーション調整方法。

【請求項17】 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを複数個用いて画像形成を行う画像形成装置のレジストレーション調整方法において、

前記複数の記録ヘッドに取付けられそれぞれの記録ヘッドの基準位置を示す基準マーカを読み取るステップと、該読取り結果に基づいてレジストレーションの調整を行うステップとを有することを特徴とするレジストレーション調整方法。

【請求項 18】 コンピュータによって複数の記録素子を配列した記録ヘッドを複数個用いて画像形成を行う画像形成装置のレジストレーション調整を行なうための制御プログラムを記録した記録媒体であって、該制御プログラムはコンピュータに、前記複数の記録ヘッドのそれぞれの基準位置を読み取らせ、該読取り結果に基づいて前記複数の記録ヘッドの相対的な位置関係を求めさせ、前記各記録ヘッドの相対位置により、その相対位置の最大値、および最小値を算出させ、該最大値、または最小値のいずれかを基準に各記録ヘッドの相対値を求めさせ、該相対値により各記録ヘッドのレジストレーションの調整を行わせることを特徴とするレジストレーション調整制御プログラムを記録した記録媒体。

【請求項 19】 前記制御プログラムはコンピュータに、前記算出された最大値、および最小値に基づいて、それぞれの記録ヘッドに備わっている複数の記録素子のうちで印字に使用する記録素子を決定させることを特徴とする請求項 18 に記載のレジストレーション調整制御プログラムを記録した記録媒体。

【請求項 20】 前記制御プログラムはコンピュータに、前記算出された最大値、および最小値に基づいて、それぞれの記録ヘッドに備わっている複数の記録素子のうちで印字に使用する記録素子の数を、複数回の走査をもって画像を形成するマルチパス制御を行う際には、このパルス数 (n) の倍数に決定させることを特徴とする請求項 18 または 19 に記載のレジストレーション調整制御プログラムを記録した記録媒体。

【請求項 21】 前記制御プログラムはコンピュータに、前記複数の記録ヘッドのそれぞれの基準位置を読み取るに際し、前記複数の記録ヘッドに取付けられそれぞれの記録ヘッドの基準位置を示す基準マーカを読み取らせることを特徴とする請求項 18 ないし 20 のいずれかに記載のレジストレーション調整制御プログラムを記録した記録媒体。

【請求項 22】 前記複数の記録ヘッドは、記録液を吐出して記録を行なうヘッドであることを特徴とする請求項 1 ないし 12 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 23】 前記複数の記録ヘッドは、熱エネルギーを利用して記録液を吐出して記録を行なうヘッドであ

ることを特徴とする請求項 1 ないし 12 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 24】 前記複数の記録ヘッドは、記録液を吐出して記録を行なうヘッドであることを特徴とする請求項 13 ないし 17 のいずれかに記載のレジストレーション調整方法。

【請求項 25】 前記複数の記録ヘッドは、熱エネルギーを利用して記録液を吐出して記録を行なうヘッドであることを特徴とする請求項 13 ないし 17 のいずれかに記載のレジストレーション調整方法。

【請求項 26】 前記複数の記録ヘッドは、記録液を吐出して記録を行なうヘッドであることを特徴とする請求項 18 ないし 21 のいずれかに記載のレジストレーション調整制御プログラムを記録した記録媒体。

【請求項 27】 前記複数の記録ヘッドは、熱エネルギーを利用して記録液を吐出して記録を行なうヘッドであることを特徴とする請求項 18 ないし 21 のいずれかに記載のレジストレーション調整制御プログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像形成装置およびそのレジストレーション調整方法並びにレジストレーション調整制御プログラムを記録した記録媒体に関し、特に複数の記録素子を配列してなる記録ヘッドを複数個用いて画像形成を行う画像形成装置のレジストレーション調整に関する。

【0002】本発明は、インクジェット記録方式の記録ヘッドを用いて、カラー画像を色インク滴の重ねによってそれぞれの色を形成する装置に特に好適である。なお、本発明の画像形成装置はプリンタに限らず、記録機能を有する複写装置、ファクシミリ装置、ワードプロセッサ、その他の複合装置等も含まれる。

【0003】

【従来の技術】一般に、インクジェットプリンタでは、記録素子であるインクジェットノズルを複数配列した記録ヘッドを用いて、画像形成を行う。さらに、カラーインクジェットプリンタでは、この記録ヘッドを色成分毎に複数用いて、記録媒体上にそれぞれのインク滴を重ねあわせて、さまざまな色の画像を形成している。このような構成をした画像形成装置においては、カラー画像を形成するにあたり、各色ごとの記録ヘッドにより形成された画像を重ねあわせているために、良好なカラー画像を得るためには、各色ごとの画像が正確に重ね合わされなければならない。そのためには、複数個備えた記録ヘッドの位置が、正確に調整されなければならない。この調整をレジストレーション調整というが、以下、レジ調整と略称する。

【0004】しかしながら、インクジェットプリンタのようなプリンタにおいては、記録ヘッドは半永久的に使

用できるわけではなく、複数個配列した記録素子の破壊や不吐出等により良好な画像形成ができなくなることがあり、このために記録ヘッドを交換する必要がある。複数個備えた記録ヘッドのうちの一部、または全部を交換した際、あるいは、何らかの影響により、複数個備えた記録ヘッドの位置関係がずれた際には、各色ごとに形成された画像がずれてしまい、良好な画像が得られなくなるという重大な解決すべき点がある。

【0005】このようなことから、インクジェットプリンタにおいては、ヘッド交換時、あるいは、何らかの影響により色ずれ（レジストレーションずれ、以下、レジずれという）が起こった際には、それぞれの記録ヘッドのレジあわせを行うレジ調整が必要となる。

【0006】従来、この種のレジ調整は、記録媒体（一般には紙）上にレジずれ量を検出し易い特定のテストパターンをプリントし、このテストパターンのプリント結果を人間が見て、マニュアル（手作業）によってレジずれ量を検出する方法と、そのプリントされたテストパターンを読取センサによって読み取り、レジずれ量を自動的に検出する方法とのいずれかを用いて行われていた。この際、複数ある記録ヘッドのうちの基準となるヘッド（例えば、第1ヘッド）に対してそれぞれのヘッドがどの程度ずれているかを検出し、検出したずれの程度にしたがってレジ調整が行われていた。また、この際のレジずれに対する許容量（最大調整範囲）もきまっていた。

【0007】また、従来では、上記テストパターンのプリント結果を人間が見て、マニュアルによって調整値を入力するか、あるいはテストパターンを読取センサによって読み取り、レジずれ量を検出してレジ調整を自動で行うのいずれかで、レジ調整を実行していた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来技術では、基準ヘッド（例えば、第1ヘッド）を設け、これに対するずれ量を検出し、調整しようとしたときに、それぞれの記録ヘッドの機械的な装着精度が $\pm n$ ドット分であるとする（ n は1以上の整数）、その基準ヘッドから見たその他のヘッドのずれ量は、 $\pm 2n$ ドット分となり、レジずれに対する許容量（最大調整範囲）もまた基準ヘッドに対して $\pm 2n$ ドットと設定されることになる。

【0009】このように各記録ヘッドのレジずれに対する許容量を基準ヘッド $\pm 2n$ ドットとした時に、この許容量に相当する記録素子（4個）を未使用記録素子とすると、各記録ヘッドが持っている記録素子のうち、実際に印字に使用する記録素子の数が大幅に限定されてしまう。

【0010】また、上記のような従来技術では、マニュアルであれ自動であれ、いずれの場合においても、記録媒体にテストパターンをプリントするため、記録媒体、インク共に無駄にしなければならないこと、更に、人間

にとって、数10ミクロンの精度を要求されるレジ調整を行うのは非常な困難が伴うこと、自動調整にしても、それぞれの記録ヘッドによりそれぞれのインクでテストパターンをプリントするわけであり、インクの色により反射率が大きく違うこと、また、記録媒体により、テストパターンをプリントしたときのじみなどが変わり、これを読取センサを使い、レジずれ量を精度よく検出するのは實際上困難であった等の解決すべき点があった。

【0011】本発明は、上述の点に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、レジストレーション（レジ）調整のための使用しない記録素子をしてできるだけ少なくし、さらには、マルチパス印字を行う際にも記録ヘッドの装着状態の中で、最大限の数の吐出ノズルを用いてパス制御を行える画像形成装置およびそのレジストレーション調整方法並びにレジストレーション調整制御プログラムを記録した記録媒体を提供することにある。

【0012】本発明の第2の目的は、記録媒体にテストパターンをプリントせずに、レジずれ量を自動的に検出し、レジ調整を自動化することを可能とし、これにより記録媒体、インクの無駄を無くし、かつレジずれ量を精度よく検出し、レジストレーション調整を高精度で実現できるように図った画像形成装置およびそのレジストレーション調整方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1の発明は、複数の記録素子を配列した記録ヘッドを複数個用いて画像形成を行う画像形成装置において、前記複数の記録ヘッドのそれぞれの基準位置を読み取る読取手段と、該読取手段の読取り結果に基づいて前記複数の記録ヘッドの相対的な位置関係を求め、この相対的な位置関係によりレジストレーションの調整を行うレジストレーション調整手段とを具備することを特徴とする。

【0014】ここで、前記レジストレーションの調整を行う方向は、それぞれの前記記録ヘッドにおいて、前記複数の記録素子を配列した方向に関して行うとすることができる。

【0015】また、主走査方向と副走査方向の2次元走査を行うための主走査手段及び副走査手段を有し、前記レジストレーション調整手段は、前記副走査方向に関して前記レジストレーションの調整を行うとすることができる。

【0016】更に、前記レジストレーション調整手段は、前記読取手段の読取り結果に基づいて前記複数の記録ヘッドの相対位置を求め、前記各記録ヘッドの相対位置により、その相対位置の最大値、および最小値を算出し、該最大値、または最小値のいずれかを基準に各記録ヘッドの相対値を求め、該相対値により各記録ヘッドのレジストレーションの調整を行うとすることができる。

【0017】更に、前記レジストレーション調整手段

は、前記算出された最大値、および最小値に基づいて、それぞれの記録ヘッドに備わっている複数の記録素子のうちで印字に使用する記録素子を決定するとすることができる。

【0018】更に、前記レジストレーション調整手段は、前記算出された最大値、および最小値に基づいて、それぞれの記録ヘッドに備わっている複数の記録素子のうちで印字に使用する記録素子の数を、複数回の走査をもって画像を形成するマルチパス制御を行う際には、このパルス数(n)の倍数に決定するとすることができる。

【0019】請求項7の発明は、複数の記録素子を配列した記録ヘッドを複数個用いて画像形成を行う画像形成装置において、前記複数の記録ヘッドに取付けられそれぞれの記録ヘッドの基準位置を示す基準マーカと、該基準マーカを読み取る読取手段と、該読取手段の読取り結果に基づいて、前記複数の記録ヘッドのレジストレーションの調整を行うレジストレーション調整手段とを具備することを特徴とする。

【0020】ここで、前記基準マーカは、前記記録素子を配列した面上に設けたとすることができる。

【0021】また、前記記録ヘッドを一定方向に搬送させる記録ヘッド搬送手段を有し、該記録ヘッド搬送手段により前記記録ヘッドを搬送させ、前記読取手段によりそれぞれの記録ヘッドに設けられた前記基準マーカを読み取るとすることができる。

【0022】更に、前記読取手段は、ラインセンサであるとすることができる。

【0023】更に、前記読取手段は、エリアセンサであるとすることができる。

【0024】更に、前記読取手段による読み取り解像度は、画像形成を行う解像度よりも高いとすることができる。

【0025】請求項13の発明は、複数の記録素子を配列した記録ヘッドを複数個用いて画像形成を行う画像形成装置のレジストレーション調整方法において、前記複数の記録ヘッドのそれぞれの基準位置を読み取るステップと、該読取り結果に基づいて前記複数の記録ヘッドの相対的な位置関係を求めるステップと、該相対的な位置関係によりレジストレーションの調整を行うステップとを有することを特徴とする。

【0026】ここで、前記レジストレーションの調整を行なうステップは、前記各記録ヘッドの相対位置により、その相対位置の最大値、および最小値を算出し、該最大値、または最小値のいずれかを基準に各記録ヘッドの相対値を求め、該相対値により各記録ヘッドのレジストレーションの調整を行うとすることができる。

【0027】また、前記レジストレーションの調整を行なうステップは、前記算出された最大値、および最小値に基づいて、それぞれの記録ヘッドに備わっている複数

の記録素子のうちで印字に使用する記録素子を決定することができる。

【0028】更に、前記レジストレーションの調整を行なうステップは、前記算出された最大値、および最小値に基づいて、それぞれの記録ヘッドに備わっている複数の記録素子のうちで印字に使用する記録素子の数を、複数回の走査をもって画像を形成するマルチパス制御を行う際には、このパルス数(n)の倍数に決定するとすることができる。

10 【0029】請求項17の発明は、複数の記録素子を配列した記録ヘッドを複数個用いて画像形成を行う画像形成装置のレジストレーション調整方法において、前記複数の記録ヘッドに取付けられそれぞれの記録ヘッドの基準位置を示す基準マーカを読み取るステップと、該読取り結果に基づいてレジストレーションの調整を行うステップとを有することを特徴とする。

【0030】請求項18の発明は、コンピュータによって複数の記録素子を配列した記録ヘッドを複数個用いて画像形成を行う画像形成装置のレジストレーション調整を行なうための制御プログラムを記録した記録媒体であって、該制御プログラムはコンピュータに、前記複数の記録ヘッドのそれぞれの基準位置を読み取らせ、該読取り結果に基づいて前記複数の記録ヘッドの相対的な位置関係を求めさせ、前記各記録ヘッドの相対位置により、その相対位置の最大値、および最小値を算出させ、該最大値、または最小値のいずれかを基準に各記録ヘッドの相対値を求めさせ、該相対値により各記録ヘッドのレジストレーションの調整を行わせることを特徴とする。

30 【0031】ここで、前記制御プログラムはコンピュータに、前記算出された最大値、および最小値に基づいて、それぞれの記録ヘッドに備わっている複数の記録素子のうちで印字に使用する記録素子を決定させるとすることができる。

【0032】また、前記制御プログラムはコンピュータに、前記算出された最大値、および最小値に基づいて、それぞれの記録ヘッドに備わっている複数の記録素子のうちで印字に使用する記録素子の数を、複数回の走査をもって画像を形成するマルチパス制御を行う際には、このパルス数(n)の倍数に決定させるとすることができる。

40 【0033】更に、前記制御プログラムはコンピュータに、前記複数の記録ヘッドのそれぞれの基準位置を読み取らせるに際し、前記複数の記録ヘッドに取付けられそれぞれの記録ヘッドの基準位置を示す基準マーカを読み取らせるとすることができる。

【0034】前記複数の記録ヘッドは、記録液を吐出して記録を行なうヘッドであることを特徴とすることができる。

50 【0035】また、前記複数の記録ヘッドは、熱エネルギーを利用して記録液を吐出して記録を行なうヘッドで

あるとすることができる。

【0036】本発明の第1の形態では、複数の記録素子を配列した記録ヘッドを2個以上用いて画像形成を行う画像形成装置において、あらかじめ決められた基準の記録ヘッドに対してその他のヘッドのずれを調整するのではなく、すべての記録ヘッドの装着状態から、相対的にずれ量を算出し、その最大、または最小のずれ位置にある記録ヘッドを基準としてその他の記録ヘッドのずれ量を調整するので、各記録ヘッドに備わっている複数の記録素子のうち共通位置にある記録素子を全て使って印字することができ、そのため全体の画像の印刷時間を短縮する。さらに、マルチパス印字を行う際にも記録ヘッドの中で使用する吐出ノズルの数をパス数の倍数に設定することで、記録ヘッドの装着状態の中で、最大限の数の吐出ノズルを用いて、かつ、マルチパス印字においてパス制御を簡単に行える。

【0037】本発明の第2の形態では、複数の記録素子を配列した記録ヘッドを2個以上用いて画像記録を行う画像形成装置において、この記録ヘッドに、基準位置を示す基準マーカを設け、この基準マーカを読取手段で読み取り、この読取り結果に基づき2個以上ある記録ヘッドのレジ調整を自動的に行うようにしたので、記録媒体およびインクを無駄に消費することなく、また、記録媒体やインクによらずに、容易かつ正確にレジ調整が行えるようになり、高品位の画像を形成できるようになる。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0039】〔第1の実施の形態〕図1は、本発明に係るシリアルプリンタ形態のインクジェット記録装置の概略構成を示す。記録ヘッド201Bk、201Y、201M、201C（総括番号は201）はインクタンク（図示しない）からインクチューブ（インク供給管）を通じて、ブラック（Bk）、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）の各色のインクが供給される。記録ヘッド201Bk、201Y、201M、201Cへ供給されたインクは、主制御部からの記録情報（画像データや各種指令）に基づく記録信号に対応して、記録ヘッドドライバ等によって駆動され、各記録ヘッドからインク滴が吐出されて記録媒体202上に文字・画像等の記録がなされる。

【0040】搬送モータ208は記録媒体202を間欠送りするための駆動源であり、送りローラ204、搬送ローラ205を駆動する。主走査モータ206は、主走査キャリッジ203を主走査ベルト210を介して矢印のA、Bの方向に走査させるための駆動源である。記録媒体202が給送ローラ205に到達すると、給送ローラクラッチ211および搬送モータ208がオンし、記録媒体202を搬送ローラ204に至るまでプラテン207上を搬送する。記録媒体202はプラテン207上

に設けられた検知センサ212によって検知され、そのセンサ情報は位置制御、ジャム制御等に利用される。記録媒体202が搬送ローラ204に到達すると、搬送モータ208をオフし、記録媒体202の給送は停止される。記録媒体202への画像記録動作に先立って、ホームポジションセンサ209の位置に走査キャリッジ203を移動し、次に、矢印Aの方向に往路走査を行い、所定の位置よりブラック、イエロー、マゼンタ、シアンのインクを記録ヘッド201Bk～201Cから吐出し画像記録を行う。所定の長さ分の画像記録を終えたら、走査キャリッジ203を停止し、逆に、矢印Bの方向に復路走査を開始し、ホームポジションセンサ209の位置まで走査キャリッジ203を戻す。復路走査の間、記録ヘッド201Bk～201Cで記録した長さ分の紙送りを搬送モータ208により搬送モータ204を駆動することにより矢印Cの方向に行う。

【0041】走査キャリッジ203がホームポジションセンサ209で検知されるホームポジションに停止すると、回復装置220により記録ヘッド201の回復動作を行う。この回復動作は安定した記録動作を行うための処理であり、記録ヘッド201の吐出口内に残留しているインクの粘度変化等から生じる吐出開始時のむらを防止するために休止時、装置内温度、吐出時間等のあらかじめプログラムされた条件により、記録ヘッド201に対する回復装置220による吸引動作、インクの予備吐出動作等を行う処理である。

【0042】本実施の形態では、記録ヘッド201Bk～201Cは熱により気泡を形成してその圧力でインク滴を吐出する形式のインクジェット記録ヘッドであり、例えば300ドット／インチの密度で256個の吐出口がそれぞれアセンブリされたものを4本使う。

【0043】それぞれの記録ヘッドの装着状態、すなわち、レジずれ検出方法はいくつかの方法がある。例えば、記録媒体（用紙）にレジずれ検出パターンを印字させ、これを人間が見て最適なパターンを選択してレジずれ調整値を入力する従来の方法、同じく、記録媒体にレジずれ検出パターンを印字し、キャリッジにつけたセンサを使ってこのレジずれ検出パターンを読み取る従来の方法が知られている。

【0044】本実施の形態においては、記録ヘッド201Bk～201Cのそれぞれに基準マーカ（図3の303を参照）を設け、この基準マーカを読取センサを用いて読み取り、その読取り結果によりレジずれ量を検出する方法を採用している。そのため、ホームポジションの反対側の走査端部には、読取センサ217が配置され、4本の記録ヘッド201Bk～201Cのそれぞれに設けられた基準マーカが読取センサ217により読み取られる。記録ヘッドの交換後、または、何らかの影響でレジ調整が必要になった際に、走査キャリッジ203を移動させて、読取センサ217の前を通過させる。走査キ

ャリッジ203が読取センサ217の前を通過した際に、記録ヘッド201Bk~201Cのそれぞれに設けられた基準マーカを読み取り、その読取信号をA/D変換器(アナログ・デジタルコンバータ)236によりデジタル信号化した後、そのデジタルデータを一時的に読取データメモリ235に記憶するようにしている。

【0045】ここで、読取センサ217がラインセンサであるとして説明を行う。ラインセンサを用いて画像を2次的に読み込む際には、ラインセンサのラインに沿ってデータを読み出すと同時に、ラインセンサ、または、読み取る対象物をライン方向と直行する方向へ動かす必要がある。この場合には、基準マーカを読み取るラインセンサを副走査方向(Y方向、垂直方向)に平行に設置、固定し、各記録ヘッド201を装着した走査キャリッジ203を主走査方向(X方向、水平方向)に移動させながら、各記録ヘッド201に設けた基準マーカを読み取る。

【0046】図2は、本実施の形態の制御系の一構成例を示す。ここで、Hは本例装置に対して記録にかかる画像データや各種指令(記録信号)を供給するホスト装置であり、コンピュータ、イメージリーダ(画像読取装置)、その他の形態を有する。101は本例装置の制御部をなすCPU(中央演算処理装置)であり、マイクロコンピュータの形態を有し、後述する図11の処理手順にしたがって各部を制御する。102はその処理手順に対応したプログラムその他の固定データを格納したROM(リードオンリメモリ)、219は画像データの一時保存領域や各種制御の過程で作業用に用いられる領域を有するRAM(ランダムアクセスメモリ)である。106はホスト装置Hとのオンラインスイッチや、記録開始の指令入力、記録媒体の種類の情報入力等を与えるための指示入力部であり、操作部、操作パネルとも称され、また一般的なキーボードであってもよい。108は記録媒体の有無や搬送状態、インク残量の有無、ヘッド装着の有無、その他の動作状態を検知するセンサ類である。110は表示部であり、装置の動作状態や設定状態、異常発生の有無を報知するのに用いられ、CRT(陰極線管)やLC(液晶)等のディスプレイ装置、モニタが適用できる。111は上記記録に係る画像データに対し、対数変換、マスキング、UCR、色バランス調整を施すための画像処理部である。

【0047】217はレジずれ検出を行うための読取センサ、236は読取センサ217からの信号をデジタル化するA/D変換器、235はA/D変換されたデータを保存する読取データメモリ(レジデータメモリ)である。

【0048】112は記録ヘッド201のインク吐出エネルギー発生素子(図示しない)を駆動するためのヘッドドライバである。113は記録ヘッド201の温度制

御を行うための温度制御部であり、具体的には、ヘッド201に対して設置された加熱用ヒータおよび冷却用ファンを含むものとする。114は回復装置220の駆動機構、115は記録ヘッドを走査するためのモータ206等を含む記録ヘッド走査機構、116は記録媒体搬送系を駆動するモータ208の駆動部である。

【0049】レジずれ検出に関しては、走査キャリッジ203をホームポジションの反対側の読取センサ217の前に移動させ、一定速度ですべての記録ヘッド201を読取センサ217の前を通過させ、読取センサ217に記録ヘッド201の吐出面上に設けられた基準マーカを読み取らせる。

【0050】図3は、記録ヘッド201Bk~201Cのそれぞれに設けられた基準マーカの一例を示す。本例では、各記録ヘッド201Bk~201Cのインク吐出面(ヘッドフェース面)301上の四隅の4個所にそれぞれ基準マーカ(ヘッド基準マーカ)303を設けている。302は記録ヘッド201のノズル部である。

【0051】図4は、4個の記録ヘッド201Bk~201Cをキャリッジ203上に装着した時のヘッドフェース面301から見た状態を示す。図面で右端の記録ヘッド201Bk(ブラックヘッド)の装着位置を基準とし、その他のそれぞれの記録ヘッド201Y、201M、201Cのそれぞれのずれ量を読取センサ217を使って検出する。

【0052】4個の記録ヘッド201の理想的な装着位置としては、各記録ヘッド201が記録媒体202の搬送方向(Y方向)に対して正しく揃い、かつ、主走査方向(X方向)に所定の間隔で配列されていることである。しかしながら、実際に各記録ヘッド201の着脱を行うと、この理想的な位置に装着されずに、わずかにずれた位置に装着されてしまう。レジずれ検出では、この理想的な装着位置に対して、各記録ヘッド201の実際の装着位置が、記録媒体202の搬送方向(Y方向)についてどの程度ずれているか、また、主走査方向(X方向)について所定の間隔に対しどの程度ずれているかを検出する。各記録ヘッド201には256個の吐出ノズルが縦(Y方向)に設けられており、各記録ヘッド201の位置が、ブラックインクの記録ヘッド201Bkを基準として、縦方向にそれぞれ吐出ノズルにして何ノズル分ずれているかを検出する。

【0053】従来では、図4に示すように装着された4個の記録ヘッド201Bk~201CのY方向のずれ量を第1記録ヘッドであるブラックインクの記録ヘッド201Bkを基準として残りの各記録ヘッド201Y~201Cのそれぞれのずれ量(312~314)を検出していた。

【0054】各記録ヘッド201に設けられた256個の吐出ノズルのうち実際に画像形成に用いられるのは240個であり、残りの16個のノズルはレジ調整のため

10

20

30

40

50

に用いられる。すなわち、基準の位置に対して±8ノズル分のレジずれ補正能力を持っている。実際には、基準とするブラックインクの記録ヘッド201Bkでは、両端8ノズル分を使用せず、中央の240ノズルのみを使用して画像形成を行い、その他の記録ヘッド201Y～201Cでは、記録ヘッドそれぞれに検出された縦方法のずれ分だけ画像形成するノズルを±8ノズル分の範囲内でずらして画像形成を行い、レジ調整を行っていた。

【0055】図5は、記録ヘッド201Bk～201Cのレジずれ量が検出された時に、実際にレジ調整を行って印字する際の印字領域(実印字領域)330を示す。各記録ヘッド201Bk～201Cの全吐出口331～334のうち、各ヘッド共通の領域(網かけ部)のみを使って印字を行っていた。

【0056】これに対し、本実施の形態では、まず従来と同様に、図4に示すように装着された4個の記録ヘッド201Bk～201CのY方向のずれ量を第1記録ヘッドであるブラックヘッド201Bkを基準として残りの各記録ヘッド201Y～201Cのそれぞれのずれ量(312～314)を検出する。

【0057】次に、この各記録ヘッドのY方向のずれ量の最小値と最大値を求める。この場合、シアン用記録ヘッド201Cがマイナス方向に一番大きく、マゼンタ用記録ヘッド201Mがプラス方向に最大であることがわかる。このため、シアン用記録ヘッド201CをY方向の基準ヘッドと考え、図6に示すように、この基準ヘッド201Cの基準位置から各記録ヘッドがY方向にどの程度ずれているかを計算し直す。

【0058】これにより、シアン用記録ヘッド201Cを基準(414)として最大のずれであるマゼンタ用記録ヘッド201Mまでのずれ量(411～413)が分る。例えば、この時の両者のY方向のずれが6ノズル(ドット)分であったとする。各記録ヘッド201Bk～201Cに設けられた256個の吐出ノズルのうち最大のずれ量である6ノズルを引いた数、すなわち250個の吐出ノズルが、4個の記録ヘッドのY方向に共通している吐出ノズルとなる。各記録ヘッドの共通の印字領域(図7の430で示す実印字領域)にある吐出ノズル(図7の斜線部)を使って、実際の印字を行う。

【0059】図8に、本実施の形態における画像メモリ(図2のRAM219の一部)の使い方の一例を示す。ここでは、説明を分かり易くするために、印字する画像に合せて2次的に表現して説明を行う。本実施の形態において説明しているインクジェット記録ヘッドを用いた画像形成装置においては、縦(Y方向)に複数の吐出ノズルを設けた記録ヘッド201をこの方向と直角な横方向(X方向)に移動させながらインクの吐出を行う。X方向に印字を終了した後、Y方向に記録媒体を移動させ、かつ、記録ヘッドを最初の位置(ホームポジションという)に戻す。

【0060】1回のX方向への走査によって印字を行った記録ヘッドの印字幅分(または、その1/n)だけ記録媒体をY方向に移動させる。この走査を繰返して1枚の画像の印字を行う。この時、ホスト装置Hからは、印字するための画像信号が、図8の(1)のように、X方向を主走査、Y方向を副走査として二次元方向に送信されてきて、画像メモリに書込まれる。

【0061】これに対し、縦(Y方向)に複数の吐出ノズルを設けた記録ヘッド201を用いて印字を行う場合には、図8の(2)に示すように、まず、複数の吐出ノズルの方向に、吐出ノズルに見合うだけのデータをY方向に読み出し、これを図2の記録ヘッド走査機構115を制御しながら、この走査に合せてX方向に読み出す。次に、図2の記録媒体搬送系駆動部116を制御し、記録ヘッド201の印字幅分(または、その1/n)だけ記録媒体をY方向に移動させるのに合せて、画像メモリから読み出す位置もずらして、上記と同様に画像データを読み出す。

【0062】印字の終わった画像データはとっておく必要がないため、次にホスト装置Hから送られてくる画像データを上書きで書込んでも構わない。すなわち、RAM219の中で、画像メモリとして確保されている領域を最後に到達した後は、また、画像メモリとして確保されている領域の先頭に戻ってデータを書込む。この画像メモリの領域は、最低1回の主走査において印字するデータが記憶できればよく、2回の主走査において印字するデータ量が確保されていれば、十分といえる。

【0063】ここで、本実施の形態のように、各記録ヘッド201の装着状態によって、そのずれ量を検出し、これに合せて、記録ヘッドでの実印字領域430を最大限に確保した時には、使用する吐出ノズルの数が変わるわけであり、これに合せて、画像メモリから読み出すデータ量が、使用する吐出ノズルに見合うだけのデータを読み出さなくてはならない。また、記録媒体搬送系駆動部116を制御して記録媒体の送り量も、これに合せなければならないのは当然のこととなる。この調整は図2のCPU101で実行される。

【0064】[第1の実施の形態の変形例] 本発明の第1の実施の形態で説明してきたようなインクジェット記録装置においては、記録媒体搬送系での搬送むら、記録ヘッドにある各記録素子のよれや吐出むらなどが、印字した画像の品位を劣化させる要因となっている。このため、この種の装置においては、同一領域に対して記録ヘッドを複数回走査させ、これによって、印字を完了させるマルチパス制御が行われている。例えば、2回の走査を行う2パス印字制御の場合は、1回の走査において、実際に印字するべき画像のうち1/2の画像(X方向の間引き等を行う)を印字し、記録媒体を印字領域の1/2搬送させ、次の走査を行う。すなわち、記録ヘッドの印字領域のうち、1/2の領域は、第1パスとして印字

すべき画像のうち1/2の画像を印字し、記録ヘッドの印字領域のうち、残りの1/2の領域は、第2パスとして印字すべき画像のうち残りの1/2の画像を印字し、これを繰返すことにより全画像の印字を行う。

【0065】また、マルチパス制御を行う際に、記録ヘッドの吐出ノズルのピッチが、実際に印字する解像度と同じ場合と、それよりも低い場合とがある。前者の場合は、基本的には1パスで印字可能であるものの、画質を良くするためにマルチパスを行うのであり、後者の場合は、吐出ノズルを印字する解像度に合せて狭ピッチに並べられないために、複数回の主走査で印字する解像度を出すものである。この後者の場合も、前者と同様に画質を良くするために、更に、パス数を増やして、同一ラインを複数の主走査で印字を行うこともある。本発明でいうマルチパスにおけるパス数とは、後者も含めて考え、同一ライン上を何回の主走査によって印字を完了するかというパス数をいうものとする。

【0066】図9はこのマルチパス制御を行うための各記録ヘッド201Bk~201Cの実際の印字領域を示し、図10はこのための画像メモリの書込み、読み出し方法を示す。図9において、マルチパス制御を行うためには、同一領域（あるいは、同一ライン）をn回の走査で印字を完了させるために、それぞれの走査を終了した後で記録媒体を搬送させる際に、この搬送距離がすべて同じである方が制御がしやすい。すなわち、記録ヘッド201にある複数の吐出ノズルのうち、実際に使用する吐出ノズルの数が、マルチパス制御を行う際のパス数の倍数であることが望ましい。このことにより、一回の走査終了後、記録媒体搬送系駆動部116により記録媒体を搬送する距離が、実際に印字する領域の1/nにすることが可能となる。

【0067】図11に本実施の形態における制御手順の流れ（フロー）を示す。最初に読取センサ217を用いて各記録ヘッド201Bk~201Cのずれ量を検出する（S101）。

【0068】次に、Y方向のずれ量のうち最大、最小値を算出し（S102）、Y方向の基準となる記録ヘッドを決定する（S103）。

【0069】この決定された記録ヘッドを基準として、各記録ヘッドのY方向のずれ量を改めて算出し直す（S104）。

【0070】次は、マルチパスであるか否かによって一部処理が変わる（S105）。

【0071】マルチパス制御を行わない時には、各記録ヘッドにある吐出ノズル数と、Y方向の基準ヘッドからの最大ずれ量により、使用するノズル数を決定する（S106）。この使用ノズル数により画像メモリからY方向に読み出すデータ量および、1主走査毎のYアドレスのシフト量が決定される（S107）。また同時に、記録媒体搬送系駆動部により1主走査毎に記録媒体を搬送

すべき量も決定される（S108）。この後、印字をスタートさせる（S109）。

【0072】また、マルチパス制御を行う時には、各記録ヘッドにある吐出ノズル数と、Y方向の基準ヘッドからの最大ずれ量、およびマルチパスを行うパス数により使用するノズル数を決定する（S116）。具体的には、各記録ヘッドにある吐出ノズル数からY方向の基準ヘッドからの最大ずれ量を引いた数の内側で、かつパス数の倍数の最大値を使用ノズル数とする。この使用ノズル数により画像メモリからY方向に読み出すデータ量が決定され、Y方向に読み出すデータ量をパス数で割った値が、1主走査毎のYアドレスのシフト量として決定される（S117）。また同時に、記録媒体搬送系駆動部により1主走査毎に記録媒体を搬送すべき量もまた、画像メモリからY方向に読み出すデータ量と同様に決定される（S118）。この後、印字をスタートさせる（S109）。

【0073】〔第2の実施の形態〕次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。なお、本実施の形態においては、上述の本発明の第1の実施の形態と説明が重複する点については省略して、相違する部分、補足説明を必要とする部分にのみ以下に詳述する。

【0074】第2の実施の形態は、前述の図1から図5まで、第1の実施の形態と共通である。ここで、第2の実施の形態では、各記録ヘッド201Bk、201Y、201M、201C（総括番号は201）は、300ドット/インチで配列された吐出ノズルをもち、300ドット/インチの解像度で、記録媒体上に画像を形成するのであり、この時に要求されるレジ調整精度はこれより高いことは言うまでもない。このため、本実施の形態では、読取センサ217の解像度は、600ドット/インチで読み取ることが可能なように設定されている。

【0075】図3は、記録ヘッド201Bk~201Cに設けられた基準マーカを示すが、本実施の形態では、記録ヘッド201Bk~201Cのインク吐出面上の四隅に4つの基準マーカを設けている。基準マーカの形状は、特に規定するものではないが、十字マーク等が一般的である。点、四角マーク等でも検出は可能である。基準マーカの数、各記録ヘッド201に最低1個必要で、2個、4個と増やしていくことで、位置の検出精度が上がるとともに、回転方向のずれ等も検出可能となる。

【0076】また、基準マーカは、記録ヘッドの吐出ノズル面に直接印刷あるいは刻印等したものであり、気泡を形成させるヒータ、吐出ノズル等を作るプロセス上で、作り込むことができる。実際に画像形成を行う際の解像度が300ドット/インチであることを考えれば、600ドット/インチ相当以上の記録精度が要求される。これは、約40μmに相当する精度である。本実施の形態で説明している記録ヘッドの気泡を形成させるヒ

ータ、吐出ノズル等は、半導体製造プロセスを使って作っているために、高精度で基準マーカを記録することは比較的容易である。画像形成を行う際の解像度が更に上がっていても、半導体プロセスでもって基準マーカを作成できるために、基準マーカの位置精度は、十分高精度を保つことが可能である。

【0077】図4は、4個の記録ヘッド201Bk~201Cを装着した時のフェース面から見た状態を示しているが、本実施の形態では、記録ヘッド201Bkの装着位置を基準とし、それぞれの記録ヘッド201Y、201M、201Cのそれぞれのずれ量を読取センサ217を使って検出する。このときの主走査方向(X方向)についてのレジ調整は、各記録ヘッド201が装着されている間隔を調べ、各記録ヘッドの間隔にしたがって、画像形成をするためのインク滴の吐出タイミングを制御している。具体的には、各記録ヘッド201が所定の位置に装着されているものとして、この位置での各記録ヘッド201のそれぞれの吐出タイミングの遅延量が上記各記録ヘッドの間隔(X方向のずれ量)に基づいて計算される。この装着されるべき位置に対して、記録ヘッドが実際に装着された状態でX方向にどの程度ずれているかを読取センサ217を使って調べ、この検出結果を基に、各記録ヘッド201の吐出タイミングを変えることで、X方向のレジ調整を行っている。

【0078】図12に、図3に示すような十字マーカを使った時のレジずれ検出の仕方を示す。十字マーカを読取センサ217を用いてデータを読み込み、読取データメモリ235に記憶する。この読取データメモリ235のデータを各マーカ毎にX軸、Y軸にそれぞれ投影を行い、X軸投影図、Y軸投影図を得る。このX軸投影図、Y軸投影図のデータ(パルス)を基に、それぞれの記録ヘッド201の基準となるレジ位置を検出する。

【0079】図13は、図12の十字マーカとは別の形のマーカである四角マーカを使った時のレジずれ検出の仕方を示す。四角マーカを読取を上記と同様にマーカ毎にX軸、Y軸にそれぞれ投影を行い、X軸投影図、Y軸投影図を得る。この時には、この四角マーカが90度傾いているために、図13に示すように三角形の形をした投影データをそれぞれ得ることができる。この投影データのピーク位置をとることで、それぞれの記録ヘッドの基準となるレジ位置を検出することができる。

【0080】[第2の実施形態の変形例] 上記の本発明の第2の実施の形態においては、各記録ヘッド201Bk、201Y、201M、201Cに設けた基準マーカを読み取る読取センサとして、本体に設置したラインセンサを使うものとして説明を行ってきた。このほかに、エリアセンサを用いて各記録ヘッド201に設けた基準マーカを読み取ることも可能である。この場合には、まず、走査キャリッジ203を移動させ、ブラックインク用の記録ヘッド201Bkを読取センサ217の前に停

止させ、ブラックインク用の記録ヘッド201Bkの基準マーカを読み取り、次に、各記録ヘッド201の装着間隔である所定の長さ分だけ走査キャリッジを移動、停止させて、イエローインク用記録ヘッド201Yの基準マーカを読み取る。同様に、マゼンタインク用記録ヘッド201M、シアンインク用の記録ヘッド201Cに設けられた各基準マーカを、走査キャリッジの移動停止を繰り返し、順次読取センサ217により読み込んでいく。

10 【0081】走査キャリッジ203を所定の長さ移動したときの各記録ヘッド201に設けられた基準マーカを読み込んだデータにより、基となるブラックインク用記録ヘッド201Bkの基準位置から、各記録ヘッドに設けられた基準マーカの位置がX方向、Y方向共にどの程度ずれているかを検出することができる。

【0082】(その他)なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段(例えば電気熱変換体やレーザー光等)を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0083】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して膜沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一つ一つに対応した液体(インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0084】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成(直線状液流路または直角液流路)の他に

熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【0085】さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0086】加えて、上例のようなシリアルタイプのもので、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0087】また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【0088】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0089】さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあ

るように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ではすでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0090】さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。

【0091】なお、本発明は、複数の機器（例えば、ホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、1つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0092】また、本発明の目的は、前述した実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（記録媒体ともいう）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し、実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0093】この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記録した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0094】そのプログラムコードを記録し、またテーブル等の変数データを記録する記憶媒体としては、例えばフロッピーディスク（FD）、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード（ICメモ리카ード）、ROMなどを用いことができる。

【0095】また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述の実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づいて、コンピュータ上で稼動しているOS（オ

ベレーティングシステム)などが実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0096】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の第1の形態によれば、複数の記録素子を配列した記録ヘッドを2個以上用いて画像形成を行う画像形成装置において、あらかじめ決められた基準の記録ヘッドに対してその他のヘッドのずれを調整するのではなく、すべての記録ヘッ

ドの装着状態から、相対的にずれ量を算出し、その最大、または最小のずれ位置にあるヘッドを基準としてその他のヘッドのずれ量を調整するようにしたので、機械的な装着精度と、電氣的に調整する調整範囲の最大値を同じにすることができる。

【0097】このように、本発明の第1の形態では、相対的なずれ量の最大、または最小のずれ位置にある記録ヘッドを基準としたので、それぞれの記録ヘッドに備わっている複数の記録素子のうち共通位置にある記録素子を全て使って印字することができ、その結果として全体

の画像の印刷時間を短縮する。

【0098】さらに、本発明の第1の形態では、マルチパス印字を行う際にも記録ヘッドの中で使用する吐出ノズルの数をパス数の倍数に設定することで、記録ヘッドの装着状態の中で、最大限の数の吐出ノズルを用いて、かつ、マルチパス印字においてパス制御を簡単にできる。

【0099】更に、本発明の第2の形態によれば、複数の記録素子を配列した記録ヘッドを2個以上用いて画像形成を行う画像形成装置において、各記録ヘッド上に基準位置を示す基準マーカを設け、また、読取センサによりこの基準マーカの位置を読み取るようにしたので、記録媒体にレジ調整用のテストパターンを印字することなく、レジ調整を行うことができる。このことは、テストパターンを印字するためのインクや記録媒体を無駄に消費しないばかりではなく、レジずれ量の検出精度が、インク色、記録媒体の違いに影響されないという利点がある。

【0100】すなわち、テストパターンを印字し、これを読取センサにより読み取る際には、インク色の違いによりテストパターンを読み取るためのセンサの出力レベルが変わるため、読取センサ部の調整が複雑になったり、検出精度を落としたりしてしまう。また、記録媒体の違いによりインクのにじみ等が違いますが、本発明によれば、これらの影響を受けることなく、レジずれ量を検出することができる。

【0101】また、本発明の第2の形態によれば、基準位置を示す基準マーカを、記録ヘッドの記録素子を複数配列した面上に設けるようにしたので、各記録素子との位置関係が、製造、組み立て上で変わる要因を無くし、

正確にレジずれ量を検出できる。さらに、各記録素子を作る過程で同時に基準マーカを作り込めるので、基準マーカの精度を容易に、かつ高精度で作ることができる。

【0102】更に、本発明によれば、読取センサ部にラインセンサを用いることにより、比較的廉価なセンサ、およびセンサ駆動部により、読み取り部を構成できるようになった。読取センサ部にエリアセンサを用いることにより、レジずれ検出時に、主走査キャリアッジを走行させながら基準マーカを読み取るのではなく、所定位置に停止させ、読み取ることが可能となった。このことは、基準マーカの読み取り精度を向上させ、さらに、読み取り部が記録媒体の外側に設けられた際に、走査キャリアッジを高速で動かす必要が無く、キャリアッジの加速減速領域として余分な領域をとる必要が無く、本体を小さく構成できる。

【0103】また、読取センサによる基準マーカの読み取り解像度を、画像形成を行う解像度よりも高くすることで、各記録ヘッドのレジ検出精度が上がり、この結果としてレジ合せ精度も向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置の一実施の形態であるインクジェット記録装置の構成を示す模式的斜視図である。

【図2】本発明の一実施の形態におけるインクジェット記録装置の制御系の構成例を示すブロック図である。

【図3】図1の記録ヘッドに設けた基準マーカの一例を示す正面図である。

【図4】本発明の一実施の形態におけるインクジェット記録装置に4個の記録ヘッドを装着した時の状態を示す正面図である。

【図5】図4の4個のヘッドを用いて従来方法で印字を行う時の印字領域の一例を示す状態図である。

【図6】図4のシアンヘッドをY方向の基準にした時の状態を示す正面図である。

【図7】本発明の一実施の形態において4個のヘッドを用いて印字を行う時の印字領域の一例を示す状態図である。

【図8】本発明の一実施の形態において画像メモリの使い方を説明する説明図である。

【図9】本発明の一実施の形態においてマルチパス制御時での4個のヘッドを用いて印字を行う時の印字領域の一例を示す状態図である。

【図10】本発明の一実施の形態においてマルチパス制御時での画像メモリの使い方を説明する説明図である。

【図11】本発明の一実施の形態における制御手順を示すフローチャートである。

【図12】本発明の他の実施の形態において、十字マーカを用いた時のX軸、Y軸の投影図である。

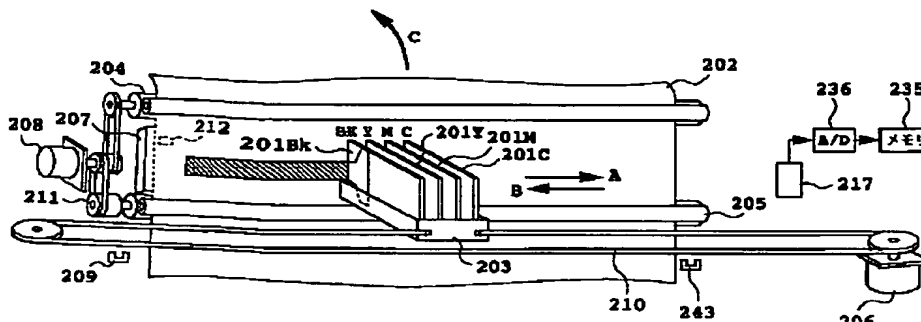
【図13】本発明の他の実施の形態において、四角マーカを用いた時のX軸、Y軸の投影図である。

【符号の説明】

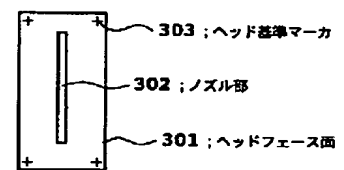
101 CPU
102 ROM
108 センサ類
112 ヘッドドライバ
115 記録ヘッド走査機構
116 記録媒体搬送系駆動部
201 記録ヘッド
202 記録媒体（用紙）
203 走査キャリッジ
206、208 モータ
217 読取センサ
235 読取データメモリ
236 A/D変換器
237 濃度むら補正・レジ調整部

* 301 ヘッドフェース面
302 ノズル部
303 ヘッド基準マーカ
311 Bk Y基準線
312、313、314 Yずれ量
321 Bk X基準線
322、323、324 Xずれ量
330 実印字領域
331～334 吐出口
10 411、412、413 Yずれ量
414 C Y基準線
430 実印字領域
431～434 吐出口
* 531～534 吐出口

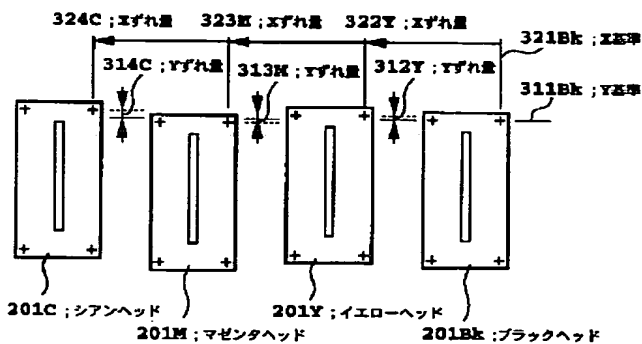
【図1】



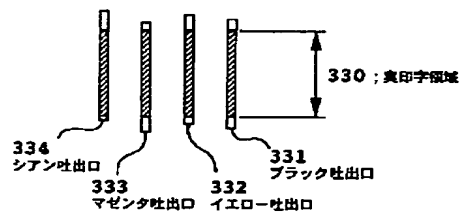
【図3】



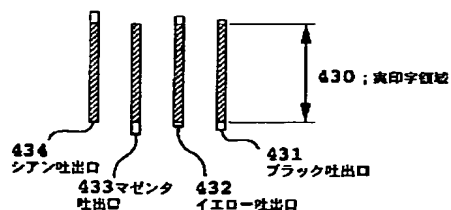
【図4】



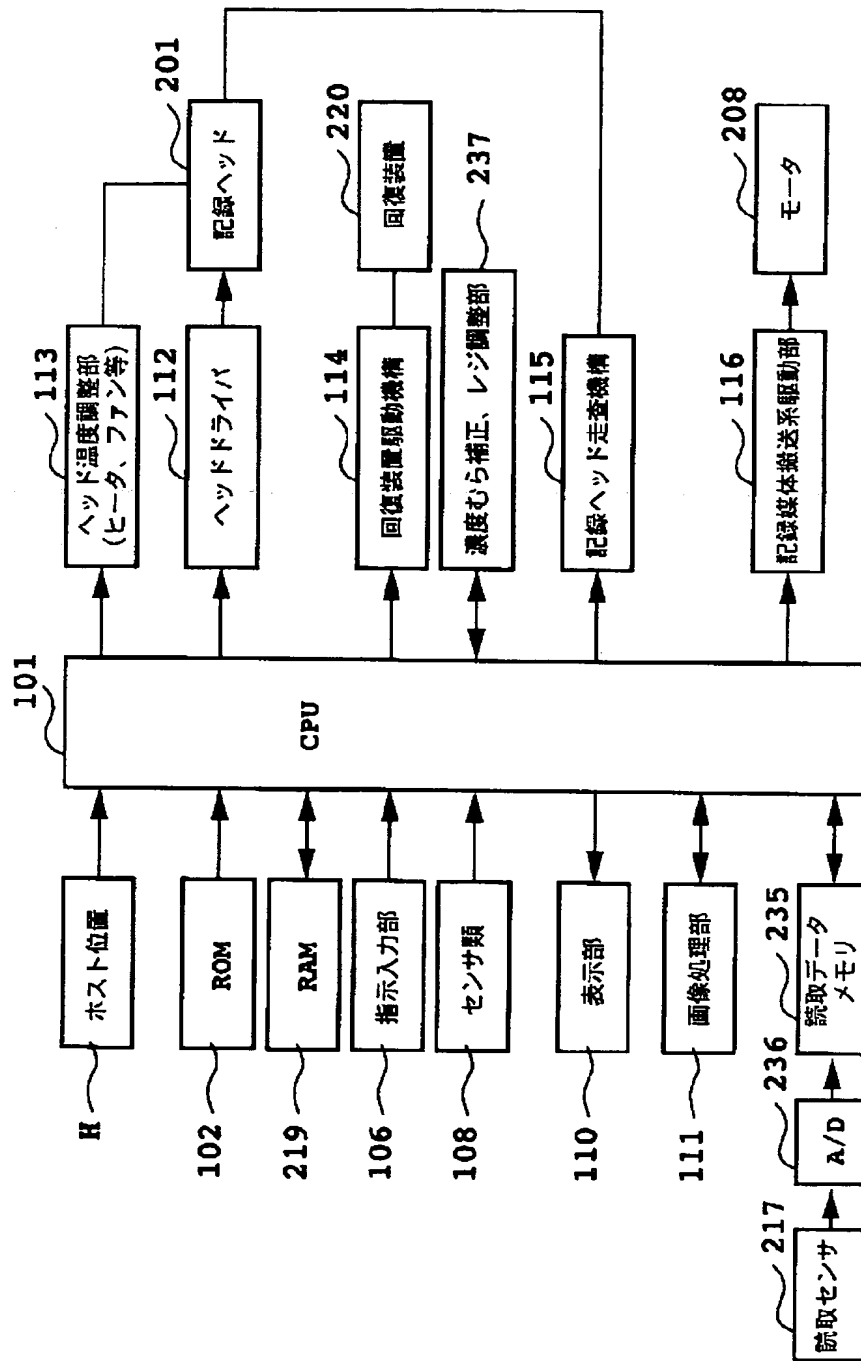
【図5】



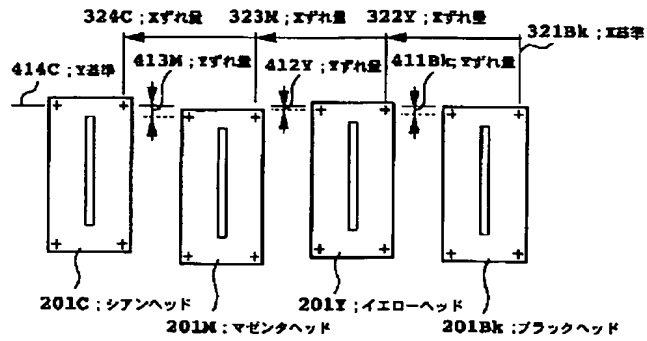
【図7】



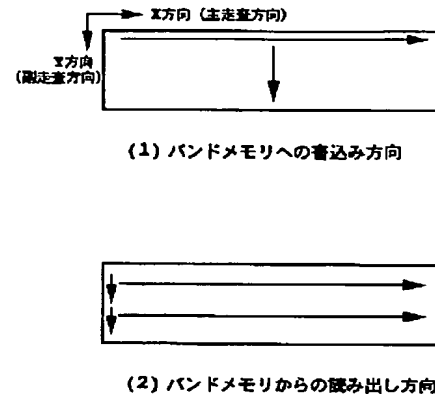
【図2】



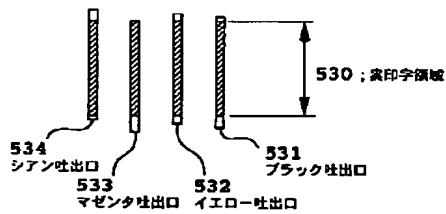
【図6】



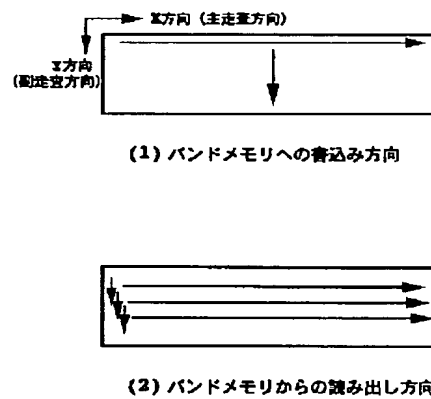
【図8】



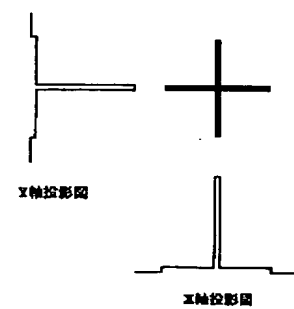
【図9】



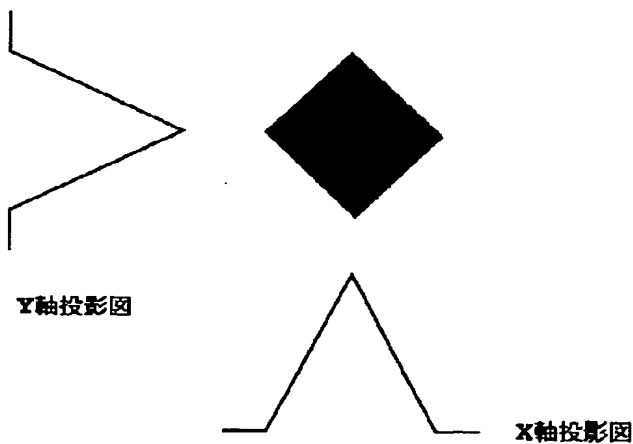
【図10】



【図12】



【図13】



【図11】

